

19



Octrooiraad  
Nederland

11 9401388

12 A TERINZAGELEGGING

21 Aanvraag om octrooi: 9401388

51 Int.Cl.<sup>8</sup>  
A01K43/00, G01N29/12

22 Ingediend: 26.08.94

43 Ter inzage gelegd:  
01.04.96 i.e. 96/04

71 Aanvrager(s):  
K.U. Leuven Research & Development te  
Leuven, België (BE).

72 Uitvinder(s):  
Peter Marie-Jozef Maurits Willem Coucke te  
Waregem(BE)  
Josse Guillaume Philemon de Baerdemaeker te  
Merchtem(BE)  
Eddy Marie Paul Decuypere te Haasrode(BE)

74 Gemachtigde:  
Ir. P. Eveleens Maarse c.s. te 2517 GK Den  
Haag.

54 Inrichting voor het onderzoeken van eieren.

57 De uitvinding betreft een inrichting voor het door middel van mechanische trillingen onderzoeken van eieren, omvattende: steunmiddelen voor het steunen van een te onderzoeken ei; een excitator voor het exciteren van het te onderzoeken ei; een transducent voor het opnemen van de door de excitator in het ei opgewekte trillingen en voor het omzetten van de trillingen in elektrische signalen; en een met de transducent verbonden meetinstrument voor het analyseren van de van de transducent afkomstige elektrische signalen, waarbij de excitator is ingericht voor het met een enkele slag exciteren van het te onderzoeken ei.  
Door het ei te onderwerpen aan een dergelijke pulsvormige excitatie, wordt het ei geëxiteerd met een groot aantal frequenties; een puls kan immers gedacht worden te zijn samengesteld uit een groot aantal frequenties. Als gevolg daarvan wordt het ei tegelijkertijd geëxiteerd met een groot aantal frequenties, zodat de responsie van het ei veel meer graden van vrijheid kent, zodat de hieruit verkregen responsiesignalen veel meer informatie omtrent het ei verschaffen.

NL A 9401388

De aan dit blad gehechte stukken zijn een afdruk van de oorspronkelijk ingediend beschrijving met conclusi (s) en eventuele tekening(en).

## INRICHTING VOOR HET ONDERZOEKEN VAN EIEREN

De uitvinding heeft betrekking op een inrichting voor het door middel van mechanische trillingen onderzoeken van eieren, omvattende: steunmiddelen voor het steunen van een te onderzoeken ei; een excitator voor het exciteren van het te onderzoeken ei; een transducent voor het opnemen van de door de excitator in het ei opgewekte trillingen en voor het omzetten van de trillingen in elektrische signalen; en een met de transducent verbonden meetinstrument voor het analyseren van de van de transducent afkomstige elektrische signalen.

Een dergelijke inrichting is bekend uit de internationale octrooiaanvraag met publikatienummer WO-93/17318.

Bij deze tot de stand van de techniek behorende inrichting vindt excitatie van het ei plaats door middel van een trillingsbron, bijvoorbeeld een piezo-elektrische transducent die in contact met het ei wordt gebracht, en die het ei ter plaatse van het raakvlak tussen de transducent en het ei in trilling brengt. Hierbij wordt het ei op de desbetreffende lokatie onderworpen aan de trilling met de frequentie die door de transducent wordt opgewekt. Als gevolg hiervan geraakt het ei in diverse trillingsvormen, welke opgenomen kunnen worden door middel van een aan de andere zijde van het ei aangebrachte microfoon die de mechanische trillingen van het ei omzet in elektrische signalen. Door middel van analyse van de elektrische signalen kan, tenminste op de plaats van de microfoon, de responsie van het ei op de mechanische excitatie worden gemeten.

Uit deze responsie zijn diverse eikarakteristieken vast te stellen, zoals het feit of de eischaal heel is, dat wil zeggen de afwezigheid van scheuren of gaatjes in de eischaal, de samenstelling van de inhoud van het ei, namelijk het feit of het ei al of niet bevrucht is, en wellicht de aanwezigheid van bacteriën, bijvoorbeeld

salmonellabact riën in h t ei.

De responsi van het ei op de excitatie door deze tot de stand van de techniek behorende inrichting is echter in hoge mate afhankelijk van de frequentie van het opgedrukte mechanische trillingssignaal. Dit betekent dat slechts een beperkte informatie uit het responsiesignaal kan worden verkregen. Uiteraard is het weliswaar mogelijk de metingen bij verschillende frequenties uit te voeren, doch dit vereist een groter aantal metingen, hetgeen meer tijd in beslag neemt.

Het doel van de onderhavige uitvinding is het verschaffen van een inrichting, waarbij bovengenoemde nadelen worden vermeden.

Dit doel wordt bereikt, doordat de excitator is ingericht voor het met een enkele slag exciteren van het te onderzoeken ei.

Door het ei te onderwerpen aan een dergelijke pulsvormige excitatie, wordt het ei geëxiteerd met een groot aantal frequenties; een puls kan immers gedacht worden te zijn samengesteld uit een groot aantal frequenties. Als gevolg daarvan wordt het ei tegelijkertijd geëxiteerd met een groot aantal frequenties, zodat de responsie van het ei veel meer graden van vrijheid kent, zodat de hieruit verkregen responsiesignalen veel meer informatie omtrent het ei verschaffen.

De inrichting heeft verder betrekking op een werkwijze voor het door middel van mechanische trillingen onderzoeken van eieren, omvattende het door middel van een puls mechanisch exciteren van het te onderzoeken ei en het meten van de responsie van het ei.

Hierbij wordt opgemerkt dat het uit een Nederlands octrooi nummer 130006 bekend is een ei te onderzoeken door middel van het met een puls exciteren van het ei. Hierbij laat men een hamervormig lichaam op het ei vallen, waarbij, in afhankelijkheid van het feit of de eischaal intact of beschadigd is, het hamervormige lichaam in verschillende mate terugveert. Hierbij wordt in feite niet de respon-

si van h t ei gemeten, d ch slechts d mate van elasticiteit it van d ischaal.

Verv lgens zal de uitvinding w rden toeg licht aan de hand van de bijgaande tekeningen, waarin voorstellen:

5           figuur 1: een eerste uitvoeringsvorm van de uitvinding; en

          figuur 2: een tweede uitvoeringsvorm van de uitvinding.

10           De in figuur 1 afgebeelde inrichting volgens de uitvinding omvat twee stangen 1,2 die zich in horizontale richting uitstrekken, en waaraan onder regelmatige afstanden tussenassen 3 zijn aangebracht. Op elk van de tussenassen 3 zijn twee diabolovormige steunelementen 4 aangebracht. Deze diabolovormige steunelementen zijn van veerkrachtig materiaal, bijvoorbeeld van rubber, vervaardigd. 15           Tussen elk viertal diabolovormige steunelementen kan een ei 5 worden geplaatst, zoals in de tekening is weergegeven. Wanneer tussen elk viertal steunelementen een ei geplaatst is, kunnen de eieren door de horizontale beweging van de stangen 1,2 successievelijk op eenzelfde 20           positie worden gebracht, waar zij kunnen worden gezocht voor de onderzoekinrichting volgens de uitvinding.

          Deze omvat een frame 6, waaraan een exitatieelement 7 is bevestigd, en een microfoon 8. De exitatieelement 7 wordt gevormd door een ringvormige elektromagneet 8 die bevestigd is aan het frame 6. Onder aan de elektromagneet 8 bevindt zich een van magnetiseerbaar materiaal, bijvoorbeeld ijzer, vervaardigd kogeltje, dat bij inschakeling van de elektromagneet 8 naar de elektromagneet toe kan worden getrokken. Om te voorkomen dat bij uitschakeling van de elektromagneet het kogeltje verloren gaat, is het kogeltje aan het frame bevestigd door middel van een koord 10. 25           30

          Preci s nd r h t exitatie-element 7 is de transducent 11 g plaatst in d v rm van e n microfoon 12. De plaatsing van de micr f n 12 is zodanig, dat n zich door d steunelementen 4 gest und i 5 zich normaliter, 35

dat wil zeggen bij normale afmetingen van het t nderz e-  
ken ei, ni t in contact bevindt met d microfoon 12.

De microfoon 12 is verd r door middel van el ktri-  
sche kabels 13 verbonden met een meetinstrument 14 dat  
5 gevormd kan worden door een inrichting voor het uitvoeren  
van een Fourier-analyse, bij voorkeur een zogenaamde  
snelle Fourier-analyse. Voor het bedienen van de inrich-  
ting is een bedienknop 15 aanwezig die door middel van een  
kabel 16 met het meetinstrument 14 is verbonden. Uiteraard  
10 is de bedienknop 15 tevens met de elektromagneet 8 verbon-  
den door middel van een kabel 17.

Vervolgens zal de werking van de onderhavige  
inrichting worden beschreven. Door middel van de in hun  
lengterichting beweegbare stangen 2 kan een op een viertal  
15 steunelementen 4 geplaatst ei 5 onder het exitatie-element  
7 worden geplaatst. Wanneer de inrichting geschikt is voor  
het controleren van grote aantallen eieren, zal dit uiter-  
aard automatisch plaatsvinden. Automatische inrichtingen  
voor het positioneren van eieren zijn in de stand van de  
20 techniek bekend.

Het ei 5 dat hierbij zodanig geplaatst is, dat de  
poolas ervan zoveel mogelijk samenvalt met de verbindings-  
lijn tussen het centrum van het exitatie-  
element 7 en de microfoon 12, wordt vervolgens geëxiteerd  
25 door het uitschakelen van de normaal bekrachtigde elektro-  
magneet 8. Het uitschakelen van de bekrachtiging vindt  
plaats door het indrukken van de bedieningsknop 15, waar-  
door de stroomtoevoer naar de elektromagneet 8 tijdelijk  
wordt onderbroken. Hierdoor valt het kogeltje 9 naar  
30 beneden, komt op de punt van het ei 5 terecht, en zal door  
de veerkracht van de eischaal naar boven bewegen. Het  
indrukken van de knop heeft tot gevolg dat de stroomtoe-  
voer naar de elektromagneet gedurende een korte tijd wordt  
uitg schak ld, zodat, nadat het kog ltje h t i g raakt  
35 he ft, het kogeltje weer aangetrokk n wordt do r de magne-  
tische kracht van de inmidd ls ing schak ld el ktromag-  
neet 8. Hierdoor wordt het kog ltje 9 w er naar zijn

oorspronkelijke plaats toe gebracht.

Het kogeltje 9 heeft inmiddels een pulsvormig, mechanische excitatie van het ei 5 veroorzaakt, waardoor het ei 5 mede afhankelijk van de plaatsen waar dit ei  
 5 ondersteund wordt in een groot aantal verschillende trillingsvormen al geraken. Deze trillingsvormen hangen qua amplitude en fase uiteraard af van de wijze van excitatie, maar ook van de dikte van de eischaal, het feit of de eischaal onbeschadigd is, eventuele beschadigingen van de  
 10 eischaal in de vorm van barsten of gaatjes, of van de viscositeit en de in plaats verschillende viscositeit van de inhoud van het ei. Dit kan informatie opleveren omtrent de versheid van het ei, de grootte van de dooier, het feit of het ei bevrucht is, en mogelijkerwijs de aanwezigheid  
 15 van verontreinigingen in het ei, mogelijk in de vorm van bacteriële verontreinigingen, bijvoorbeeld door salmonellabacteriën.

De trillingen van het ei zullen geluidsgolven tot gevolg hebben, welke opgevangen worden door de microfoon  
 20 12. Het zal duidelijk zijn dat het frequentiespectrum en de fase van de in de microfoon door de trillingen van het ei opgewekte signalen in hoge mate afhankelijk zijn van de trillingsvormen en -amplituden van het ei.

Deze signalen worden via de kabel 13 geleid naar  
 25 een meetinstrument 14 dat bij voorkeur is ingericht voor het uitvoeren van een Fourier-analyse, bijvoorbeeld een snelle Fourier-analyse. Als gevolg daarvan kan het frequentiespectrum van de in het ei aanwezige trillingen worden geanalyseerd. Bij voorkeur wordt het frequentie-  
 30 spectrum zichtbaar gemaakt door middel van een kathodestraalbuis of een andere beeldingsinrichting, doch het is evenzeer mogelijk het frequentiespectrum op papier te laten afdrukken of in elektronische vorm op te slaan. Het is uiteraard mogelijk het frequentiespectrum automatisch  
 35 te analyseren, bijvoorbeeld door dit te toetsen aan normen, waardoor een kwaliteitscontrole van het ei automatisch kan worden uitgevoerd. Hierna kunnen bovengenoemd

hoedanigh den van het ei worden vastgesteld, zoals het  
feit of het i al of niet bevrucht is, vrontreiniging n  
van het ei, enzovoorts.

De in figuur 2 getoonde uitvoeringsvorm van de  
5 uitvinding komt overeen met de in figuur 1 getoonde uit-  
voeringsvorm, met dien verstande, dat het ei over 90°  
geroteerd is, zodat het kogeltje niet de punt of het  
stompe einde van het ei treft, maar het ei ongeveer in het  
middenvlak treft. Dit leidt tot een ander trillingspa-  
10 troon, waaruit andere informatie omtrent de hoedanigheid  
van het ei valt af te leiden.

Verder wijkt deze inrichting af, doordat er geen  
transportorgaan naar de eieren aanwezig is; er is slechts  
sprake van vaste steunmiddelen. Deze worden opnieuw ge-  
15 vormd door diabolovormige elementen die aan vaste beugels  
18 zijn bevestigd.

Aldus is deze laatste uitvoeringsvorm vooral  
geschikt voor laboratoriumgebruik, en is de in figuur 1  
afgebeelde uitvoeringsvorm meer geschikt voor industriële  
20 toepassingen.

Uiteraard is het mogelijk van de hier getoonde  
uitvoering van de uitvinding af te wijken; zo is het  
bijvoorbeeld mogelijk de microfoon op een andere plaats  
ten opzichte van het ei te plaatsen, bijvoorbeeld zijde-  
25 lings van het ei. Het is uiteraard tevens mogelijk het ei  
in omgekeerde vorm toe te voeren, dat wil zeggen niet met  
de punt naar boven, doch met de stompe kant naar boven, of  
het ei te onderzoeken met de lengteas horizontaal. Ook  
deze andere oriëntaties van het ei kunnen worden toegepast  
30 met dezelfde plaatsing van de microfoon of met een andere  
plaatsing van de microfoon. Het is uiteraard zelfs moge-  
lijk meer microfoons toe te passen.

Van belang is echter dat een enkele exitatie van  
het ei plaatsvindt en, wanneer het gewenst is dat meer  
35 exitaties plaatsvinden, de volgende exitatie pas plaats-  
vindt, nadat de door voorgaand exitatie in het ei  
veroorzaakte trillingen zijn uitgedempt.

## CONCLUSIES

1. Inrichting voor het door middel van mechanische trillingen onderzoeken van eieren, omvattende:

- steunmiddelen voor het steunen van een te onderzoeken ei;

5       - een excitator voor het exciteren van het te onderzoeken ei;

- een transducent voor het opnemen van de door de excitator in het ei opgewekte trillingen en voor het omzetten van de trillingen in elektrische signalen; en

10       - een met de transducent verbonden meetinstrument voor het analyseren van de van de transducent afkomstige elektrische signalen,

15       met het kenmerk, dat de excitator is ingericht voor het met een enkele slag exciteren van het te onderzoeken ei.

2. Inrichting volgens conclusie 1, met het kenmerk, dat de excitator is ingericht voor het opnieuw exciteren van het ei, nadat de trillingsverschijnselen van de voorafgaande excitatie zijn uitgedempt.

20       3. Inrichting volgens conclusie 1 of 2, met het kenmerk, dat de excitator een in verticale richting beweegbaar lichaam omvat dat is ingericht voor het treffen van het ei.

25       4. Inrichting volgens conclusie 3, met het kenmerk, dat de excitator een elektromagneet omvat voor het naar boven bewegen van het lichaam dat door een metalen kogeltje wordt gevormd.

30       5. Inrichting volgens conclusie 4, met het kenmerk, dat het kogeltje door middel van een koordje met een vast aangebracht deel van de excitator is verbonden.

6. Inrichting volgens conclusie 5, met het kenmerk, dat de steunmiddelen door in een vlak gelegen steunelementen wordt gevormd, en dat de verbindingslijn tussen de excitator en de transducent het



vlak snijdt.

7. Inrichting volgens conclusie 6, met het kenmerk, dat de verbindingslijn het vlak loodrecht snijdt.

5 8. Inrichting volgens conclusie 7, met het kenmerk, dat de verbindingslijn het vlak hoofdzakelijk in het midden snijdt.

10 9. Inrichting volgens conclusie 6, 7 of 8, met het kenmerk, dat de steunmiddelen gevormd worden door vier, van elastisch materiaal vervaardigde, hoofdzakelijk diabolvormige steunelementen.

10. Inrichting volgens conclusie 9, met het kenmerk, dat de steunelementen paarsgewijs op twee in de lengterichting verplaatsbare langwerpige dragers zijn aangebracht.

15 11. Inrichting volgens een van de voorafgaande conclusies, met het kenmerk, dat inrichting zodanig is gedimensioneerd, dat de transducent niet in contact is met het ei.

20 12. Inrichting volgens een van de voorafgaande conclusies, met het kenmerk, dat het meetinstrument is ingericht voor het uitvoeren van een Fourier-analyse.

25 13. Werkwijze voor het door middel van mechanische trillingen onderzoeken van eieren, omvattende het door middel van een puls mechanisch exiteren van het te onderzoeken ei en het meten van de responsie van het ei.

14. Werkwijze volgens conclusie 13, met het kenmerk, dat de responsie van het ei wordt gemeten door een niet met het ei in contact zijnde microfoon.



